

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01151163 A**

(43) Date of publication of application: **13.06.89**

(51) Int. Cl.

H01M 8/24

(21) Application number: **62308967**

(22) Date of filing: **07.12.87**

(71) Applicant: **FUJI ELECTRIC CO LTD**

(72) Inventor: **HIROTA TOSHIO
KONDO KO**

(54) FUEL CELL

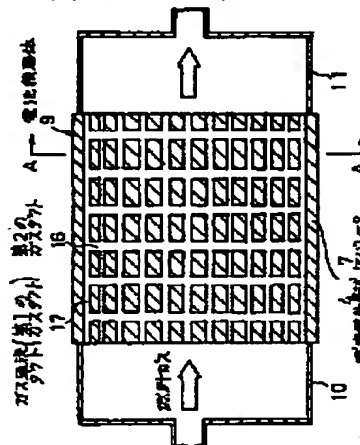
(57) Abstract:

PURPOSE: To unify the flow of fuel gas in the lamination direction of a cell laminated body by decreasing the cross section area of the electrode substrate of a unit cell or the gas passage duct of a separator in stages from the lower section of the lamination height to the upper section.

CONSTITUTION: The width size of a gas passage duct 17 is decreased and the width of a projection forming the wall of the duct 17 is increased at the upper position of a laminated body, thus the cross section area of the whole gas passage is decreased and the passage resistance is increased. The excessive flow of the fuel gas at the upper section of lamination is thereby prevented by the difference of aerial height in the lamination direction of a cell laminated body 9. The width size of the duct 17 is made larger than that of the upper duct and the passage resistance is decreased at the middle position of lamination of the laminated body 9. The width of the duct 17 is made larger than that at the middle position and the passage resistance is decreased at the lower section of lamination of the laminated body 9. The difference of aerial height in the

lamination direction can be thereby compensated, and the fuel gas flow in the lamination direction can be unified.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A)

平1-151163

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月13日

H 01 M 8/24

R-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池

⑮ 特 願 昭62-308967

⑯ 出 願 昭62(1987)12月7日

⑰ 発 明 者 広 田 俊 夫 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑰ 発 明 者 近 藤 香 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑰ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑰ 代 理 人 弁理士 山口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池

2. 特許請求の範囲

1) 単電池とセパレータとを交互に積層し、前記単電池の電極基材あるいは前記単電池と接するセパレータに複数のガス通流ダクトを形成してなる電池積層体を備えた燃料電池において、前記ガス通流ダクトの断面積を積層高さの下方より上方に向って、段階的に小さくすることを特徴とする燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、単電池とセパレータとを交互に積層し、前記単電池の電極基材あるいは電極に接するセパレータに燃料ガスを供給するガスダクトを形成してなる電池積層体を備えた燃料電池に関する。

〔従来の技術〕

燃料電池の電池積層体は単電池とセパレータとを交互に積層して形成されている。この単電池とセパレータとの組合わせにはいわゆるリブ付電極

方式とリブ付セパレータ方式とが知られている。第3図はリブ付電極方式のものの分解斜視図であり、図において1はマトリックスであり、これを挟持して燃料電極触媒層2と酸化剤電極触媒層3とが配され、燃料電極触媒層2にはガス透過性の燃料電極基材4が密着して設けられ、一方酸化剤電極触媒層3にはガス透過性の酸化剤電極基材5が密着して設けられている。そして燃料電極基材4には燃料電極触媒層2に燃料ガスを供給する溝状の流路4aが複数条設けられ、一方酸化剤電極基材5には酸化剤電極触媒層3に酸化剤ガスを供給する溝状の流路5aが流路4aと直交して複数条設けられている。電池積層体は上記の単電池とガス不透過性のセパレータとしてのセパレート板6とを交互に積層して形成される。

リブ付セパレータ方式においては第4図の分解斜視図に示すようにマトリックス1を挟持してその両側に燃料電極触媒層2と酸化剤電極触媒層3とを配し、さらにこの両側にガス不透過性のセパレータとしてのリブ付セパレータ7を配している。

(1)

(2)

リップ付セパレータ 7 の一方の面には燃料電極触媒層 2 に燃料ガスを供給する複数条の溝状の流路 7a が燃料電極触媒層 2 に開口するように設けられており、一方セパレータの他方の面には酸化剤電極触媒層 3 に酸化剤ガスを供給する複数条の溝状の流路 7b が流路 7a と直交して酸化剤電極触媒層に開口して設けられている。電池積層体はこれらの単電池とリップ付セパレータとを交互に積層して形成される。

第 5 図は上記のような電池積層体からなる燃料電池の分解斜視図であり、図において 9 は電池積層体であり、電池積層体 9 の対向する側面にそれぞれ燃料ガスの供給マニホールド 10 と排出マニホールド 11 とをシール材 20 を介して電池積層体 9 に取付けられ、一方他の対向する側面にはそれぞれ酸化剤ガスの供給マニホールド 12 と排出マニホールド 13 とがシール材 20 を介して電池積層体 9 に取付けられている。燃料ガスと酸化剤ガスはこれらのマニホールドを介して電池積層体に給排され、電池積層体内の単電池にて電気化学反応を起こさ

(3)

直進し、第 2 のガスダクトで横進しながら排出マニホールド 11 に集められ、ここから外部に排出される。

上記ではリップ付セパレータ方式のものについて説明したが燃料電極基材 4 にも同じ構成の第 1 のガスダクトと第 2 のガスダクトが設けられている。

なお酸化剤ガスを酸化剤電極触媒層に供給する流路も前述と同様に酸化剤電極基材またはセパレータ板に第 1 のガスダクトと第 2 のガスダクトが設けられており、酸化剤ガスは燃料ガスと直交するように第 1 のガスダクトと第 2 のガスダクトを流れて酸化剤電極触媒層に酸化剤ガスを供給している。

しかしながら、この種の燃料電池は多数の単電池を積層するため電池積層体の高さが高くなる。そのため反応ガス、特に燃料ガスは改質ガスとして炭酸ガス等の非反応成分を含んだ水素からなるため、電池積層体に供給される燃料ガスは単電池で水素が消費されることにより、電池積層体の出口で排出される燃料ガスは水素より重い炭酸ガス

(5)

せて電気を取り出している。

ところで前述した燃料ガスや酸化剤ガスの流路には第 6 図および第 7 図に示すものが知られている。第 6 図は第 5 図の燃料電池の燃料ガス流路部での断面図である。図においては燃料ガスの供給、排出マニホールド 10, 11 が電池積層体 9 の対向する側面に取付けられており、他の対向する側面には酸化剤ガスの図示しない供給、排出マニホールドが取付けられている（以下の図面においてこの種の図には同じ図示方法がとられる。）。セパレータ板 7 には第 4 図で説明したように燃料電極触媒層 2 に燃料ガスを供給する溝状のガス通流ダクトである第 1 のガスダクト 15 が供給、排出マニホールド 10, 11 が取付けられた電池積層体 9 の両側面に開口して複数条の所定の数だけ設けられている。そしてこれらの第 1 のガスダクト 15 間に連通して第 1 のガスダクト 15 に直交する溝状の第 2 のガスダクト 16 が複数条の所定の数だけ設けられている。このような構造により供給マニホールド 10 に流入した燃料ガスは第 1 のガスダクトで

(4)

等の成分比率が大きくなる。このため電池積層体の出口の燃料ガスの密度は入口のそれより大きくなる。したがって電池積層体の入口と出口とにおける燃料ガスの気柱高さは前述の密度差により差を生じ、電池積層体の下方にいくにしたがって大きくなる。このため比較的小さい圧力で燃料ガスを入口から送入するときは、ガスの密度差に基づくガス通路出口の大きな気柱高さにより電池積層体の下方には燃料ガスが流れ難くなり、積層高さ方向に燃料ガスが均等に流れないという問題がある。

これらの問題を解決する手段として本出願人は先に実願昭 58-92571 号により、電池を数セルのブロックに形成し、このブロックを多数積層してブロックごとにマニホールドを設け、見掛けの積層高さを低減する構成を提案している。しかしこの構成ではマニホールドの形状が複雑となってコスト高になってしまう。

また燃料電池から排出される燃料ガスをブロワを用いて再び燃料電池に送入し、改質炉からの燃

(6)

料ガスとともに流量を増加させて圧力損失を大きくし、電池積層体の入口での圧力を増加して、電池積層体の下方にも燃料ガスが充分流れるようにする構成が知られている。しかしこの構成では循環ブロワが必要となり設備費や補機動力が増加するという問題がある。

また、この他に第 8 図に示すように電池積層体 9 の一方の側面に燃料ガスの供給マニホールド 10 と排出マニホールド 11 とを隣り合わせして設け、他方の側面に中間マニホールド 14 を設け、燃料ガスを矢印の方向に U ターンして流すことにより流路の長さをとって流路抵抗を増加させ、電池積層体の入口での燃料ガスの圧力を増大させて電池積層体の下方にも燃料ガスが流れるようにする構成が知られている。しかしこの構成では中間マニホールドにて流れに偏流が生じ電池面内のガス流が均一にならないという問題がある。

また本出願人は実願昭 60-87218 号により、ガス流路に充填物を挿入してその一部を閉鎖し、流路抵抗を増加させる提案をしたが、この提案の構

(7)

給する方法では、循環ブロワが追加されたり、補機動力が増加するし、前記した中間マニホールドを設け、燃料ガスを U ターンさせる方法は、ガスの偏流が問題となり、同じく前記した実願昭 60-87218 号では充填物なる部品点数が増えるという問題があった。

本発明は、前述のような点に鑑み簡単な構造により電池積層体における燃料ガスの流量を積層方向に均一化して供給できる燃料電池を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するために、この発明によれば、単電池とセパレータとを交互に積層し、前記単電池の電極基材あるいは前記単電池と接するセパレータに複数のガス通流ダクトを形成してなる電池積層体を備えた燃料電池において、前記ガス通流ダクトの断面積を積層高さの下方より上方に向って、段階的に小さくするものとする。

(作用)

本発明にしたがい、電池積層体において、燃料

(9)

成においては充填物なる部品点数が増加するという問題があった。

(発明が解決しようとする問題点)

前述のごとく、この種の燃料電池は多数の単電池を積層するため電池積層体の高さが高くなる。そのため燃料ガスは炭酸ガス等の非反応分を含んだ水素リッチなガスからなるため、単電池で水素が消費されることにより、電池積層体の出口で排出される燃料ガスは水素より重い炭酸ガス等の成分比率が大きくなる。したがって電池積層体の入口と出口とにおけるガスの気柱高さは、差を生じ、電池積層体の下方にいくにしたがって大きくなる。このため比較的小さい圧力で燃料ガスを入口から送入するときは、ガスの密度差に基づくガス通路出口の大きな気柱高さにより電池積層体の下方には燃料ガスが流れ難くなり、積層高さ方向に燃料ガスが均等に流れないという問題がある。

これらの問題を解決する手段として前記した実願昭 58-92571 号では、マニホールドの形状が複雑となるし、前記した燃料ガスと燃料排ガスを供

(8)

ガスのガス通流ダクトの断面積を、積層方向上部にいくに従い小さくすると、流路抵抗を積層体の上方で大きく、下部で小さくすることができ、電池積層体の積層方向における気柱高さの差を補償することができる。すなわち、電池積層体の上部にかかるガス圧の一部が積層体の下部に分配され、燃料ガスの密度差に起因する積層体の上部の気柱高さ低下を補うことができる。

このようにして、積層方向に、ブロックごと段階的にガス通流ダクトの断面積を小さくして流路抵抗を増加させることにより、電池積層体下部での燃料ガスの供給を増加させ、所要の燃料ガスの流量がすべての単電池に均一に流れるようにすることができる。

(実施例)

以下図面に基づいて本発明の実施例を説明する。第 1 図は本発明の実施例による燃料電池の燃料ガスの流路部の断面図である。なお第 1 図および第 2 図は、第 6 図、第 7 図および第 8 図の従来例と同一部品には同じ符号を付している。第 1 図にお

(10)

いてセパレータとしてのセパレート板7の燃料電極触媒層に開口する第2のガスダクト16、供給マニホールド10、排出マニホールド11などの構成、作用は従来技術と同じなので説明を省略する。本実施例では第1図において、ガス通流ダクト(第1のガスダクト)17の巾寸法を小さくすると共にガス通流ダクトの壁を形成している凸部の巾を広げることにより、ガス流路全体の断面積は小さくなり、流路抵抗は大きくなる。これにより電池積層体9の積層方向における気柱高さの差により、積層上方では燃料ガスが流れすぎる現象を防ぐことができる。

積層体の積層中位置では、ガス通流ダクト17の巾寸法を前記積層上方のダクト、巾寸法より大きくして流路抵抗を少し小さくする。

積層体の積層下方では、ガス通流ダクト17の巾寸法を前記積層中位置のダクト巾寸法よりさらに大きくして流路抵抗をさらに小さくする。

かくのごとくガスダクトの巾寸法を積層上方にいくに従い小さくすることによりその断面積を小

(11)

のを製作するという簡単な手段によって、電池積層体の積層方向でガスの流路抵抗を上方で大きく、下方で小さくすることによって変化させ、上方で流路抵抗が増加したことにより、電池積層体の入口での燃料ガスの圧力が増大し、電池積層体の入口と出口とにおける燃料ガスの密度差による気柱高さの差を補償して所要の燃料ガスの流量を流すことができ、積層方向に対し燃料ガスの流量が均一化されるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例による燃料電池の燃料ガスの流路部の断面図、第2図はこの発明の実施例によるガス通流ダクトの断面積が小さくなったことを示した断面図、第3図はリブ付電極方式の単電池の分解斜視図、第4図はリブ付セパレータ方式の単電池の分解斜視図、第5図は燃料電池の分解斜視図、第6図は従来の燃料ガスの流路を示す単電池の部分断面図、第7図は従来のガスダクトを示す断面図、第8図は従来の異なる燃料ガスの流路を示す燃料電池の部分断面図である。

(13)

さくし、ガス通路の流路抵抗を積層体の上方で大きく、段階的に下方で小さくすることができ、電池積層体の積層方向における気柱高さの差を補償することができる。なおガス通流ダクトの断面積を小さくするには電極基材あるいはセパレータに設けた溝の高さを変えることもできるが、その場合電極基材或いはセパレータの厚さに影響を与えるので好ましくない。

第2図は第1図のガス通路をA-A断面で見たガス通流ダクトの断面図を示し、ガス通流ダクトである第1のガスダクト17が、第7図に示す従来のガス通流ダクト15の断面よりも巾寸法が小さくなって、断面積が減少した状態を明示している。第2のガスダクト16の断面積は均一でよい。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、燃料のガス通路にあるガス通流ダクトの巾を、充填物を用いて部品点数を増加させることなく、電極基材4、あるいはセパレータ7を製作するときにガス通流ダクトの寸法を何段階か、異ったも

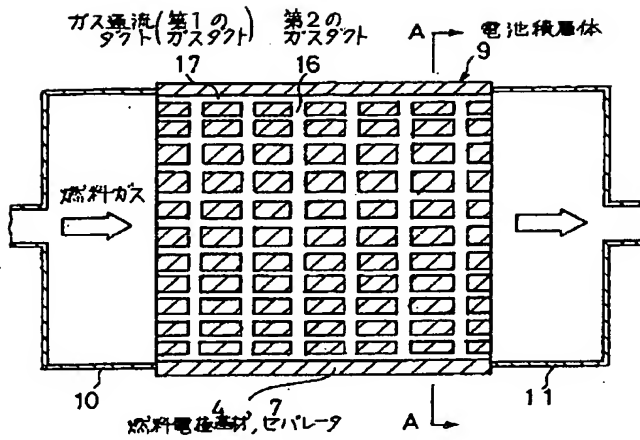
(12)

1, 2, 3, 4, 5…単電池、6, 7…セパレータ、
9…電池積層体、15…従来のガス通流ダクト、
16…第2のガスダクト、17…本発明になるガス通流ダクト。

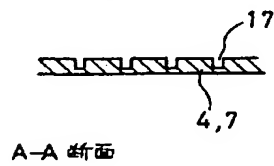
代理人弁護士 山口 昌



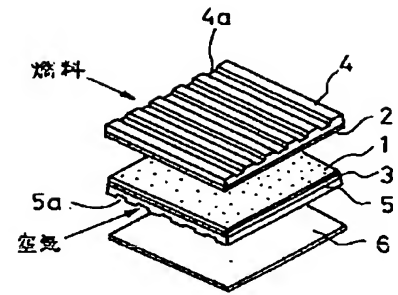
(14)



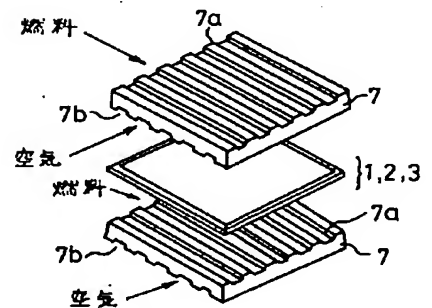
第 1 図



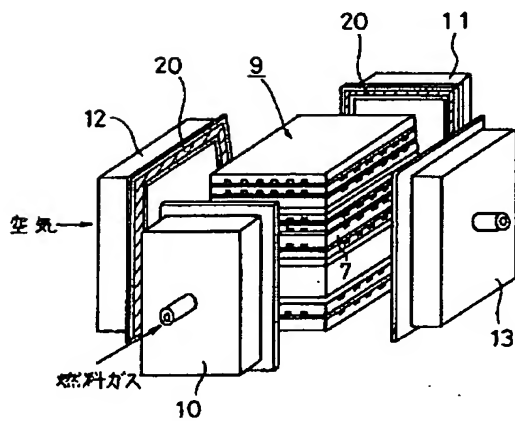
第 2 図



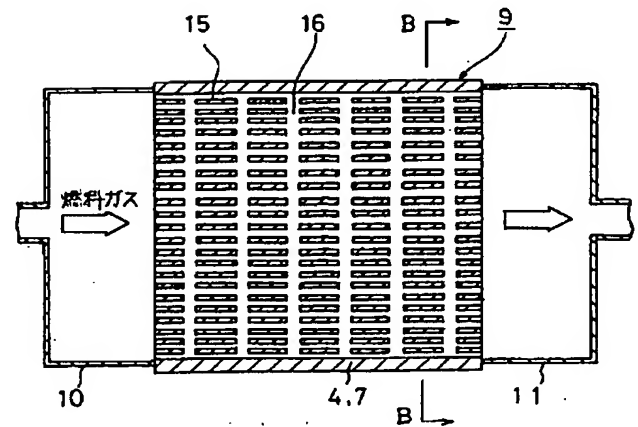
第 3 図



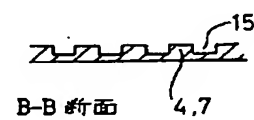
第 4 図



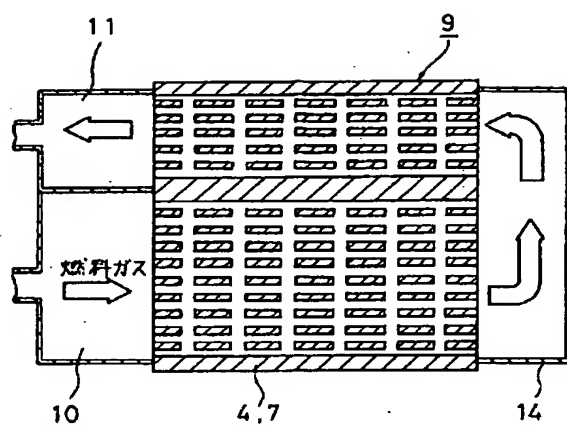
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図